Lane Medical Library

Ueber die Anwendbarkeit der Tschlenow'schen Anschauungen über die „Korrelation der tiefen Reflexe" auf die diagnostische Würdigung der Varietäten des Babinski-Reflexes nach Bing.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

ARON KLIBANSKI

aus KAUNAS (Litauen)

EDITIONS «ALSATIA» ST-LOUIS

1928

Ueber die Anwendbarkeit der Tschlenow'schen Anschauungen über die „Korrelation der tiefen Reflexe" auf die diagnostische Würdigung der Varietäten des Babinski-Reflexes nach Bing.

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen medizinischen Fakultät der Universität Basel

vorgelegt von

ARON KLIBANSKI

aus KAUNAS (Litauen)

EDITIONS «ALSATIA» ST-LOUIS

1928

Von der medizinischen Fakultät Basel genehmigt
auf Antrag von Herrn Prof. Dr. R. Bing.

DEM ANDENKEN MEINER MUTTER
GEWIDMET.

Ueber die Anwendbarkeit der Tschlenow'schen Anschauungen über die „Korrelation der tiefen Reflexe" auf die diagnostische Würdigung der Varietäten des Babinski-Reflexes nach Bing.

Die Arbeit von Tschlenow unter dem Titel «Ueber die Korelation der tiefen Reflexe an den unteren Extremitäten» (1925) nimmt eine gewisse Sonderstellung in der Literatur über die tiefen pathologischen Reflexe ein.

Der Autor geht von dem Standpunkt aus, dass eine gewisse Einigkeit zwischen den tiefen Reflexen bestehen müsse. Er spricht von einer Korrelation der Reflexe.

Die Reflexe werden beim normalen Menschen und auch in pathologischen Fällen meistens isoliert betrachtet «als vereinzelte diagnostische Merkmale ohne weitere Beziehung auf andere topographisch nahestehenden Reflexe».

Tschlenow betrachtet die Reflexe von a) Joukowsky — hervorgerufen durch Perkussion der Fussohle (Mittelzone, manchmal laterale Zone), b) Rossolimo — durch Schlag an der ventralen Fläche der II—V Zehen, c) Mendel - Bechterew — durch Perkussion der dorsalen Fläche des Fusses (lateral), — als Varianten eines Reflexes, weil dabei derselbe motorische Effekt nur von verschiedenen Gebieten ausgelöst wird. Alle diese Reflexe führen nämlich zu dem gleichen Endresultat — Beugung der Zehen.

Dasselbe gilt auch für das reflektorische Hervorrufen der Beugung des Fusses:

Der Fuss kann reflektorisch in Plantarflexion versetzt werden: a) durch Perkussion der Fussohle (lateral), b) durch Perkussion der Achillessehne, c) durch Perkussion vorne am Unterschenkel im Bereiche einer horizontalen Linie zwischen dem mal. ext. und int. (das Bing'sche Phänomen).

Wieder also Varianten, welche gleichfalls zu demselben motorischen Endresultat führen. Bei Hyperreflexie wird die rezeptorische Zone des Achillessehnenreflexes aufwärts bis auf die hintere Fläche des Unterschenkels erweitert (Tschlenow).

Es kommen noch folgende Varianten des Achillessehnenreflexes in Betracht: a) Piotrowsky — Perkussion des m. Tibialis ant; b) Tschlenow — Perkussion der vorderen Seite des Unterschenkels bis Mitte dessen; c) Benedek — Perkussion des vorderen Fibularandes, medial von dem m. extensor digitorum longus in der Halbierungslinie der Streckseite des Unterschenkels.

Bei Perkussion also fast der ganzen planta und teilweise des dorsum pedis, dann einer beliebigen Stelle der vorderen, oder hinteren Flächen des Unterschenkels, kann bei Hyperreflexie eine plantare Flexion des Fusses eintreten.

Die Grenzen der reflexogenen Zonen schwanken auch beim gewöhnlichen Pa-Reflex.

Das Strecken des Unterschenkels kann hervorgerufen werden durch a) Perkussion der vorderen Fläche des Oberschenkels und des Unterschenkels, b) einen kräftigen schrägen Schlag an der Fusssohle, c) Perkussion der hinteren Fläche des Unterschenkels (ein Tuch wird an der hinteren Fläche des Unterschenkels mit Pflaster angeklebt und dabei schräg perkutiert).

Bei Hyperreflexie kann auch der Patellarreflex also von verschiedenen Stellen der untern Extremitäten hervorgerufen werden.

Alle diese, auch die oben beschriebenen Reaktionen, führen eigentlich zu einem grundsätzlich identischen Resultat — Verlängerung der Extremität. Tschlenow spricht von einer Verlängerungssynergie, extensorischen Synergie und bezeichnet die Reaktionen als alliierte Reflexe, als «Glieder einer Kette».

Es besteht weiter nach Tschlenow noch eine weitere Synergie der Reflexe, an der unteren Extremität — nämlich eine adduktorische Synergie, welche eine Annäherung der Extremitäten realisiert. Adduktion des Fusses und Adduktion des Oberschenkels bringen die Extremitäten zur Mittellinie.

Die Adduktion des Fusses wird hervorgerufen durch Perkussion a) des mal. internus (manchmal ext.) Bechterew, b) der Tibia.

Die Adduktion des Oberschenkels — durch Perkussion a) der medialen Fläche des Unterschenkels (Condyl. medial., oder mal. int), b) der later. Fläche des Unter- oder des Oberschenkels, c) des Lig. patellae (kontralateral — bei Menschen mit lebhaften Reflexen, Kindern und Pyramiden Affektionen), d) der unteren Fläche der Ferse bei gestrecktem und etwas gehobenem Bein, e) der Spina os. il. ant. sup. — kann kontralateral, homolateral und bilateral sein; bei Hemiplegikern auf der kranken Seite stärker, f) der Symphysis pubis — bilaterale Kontraktion der Adduktoren und er Bauch-

muskeln, g) der Wirbelsäule — bilaterale Adduktion. Reflexogene Zone — die ganze Wirbelsäule bis zum ocipitale; auch paravertebral (Tschlenow).

Hier sind die Schwankungen der Grenzen der reflexogenen Zonen besonders stark.

Der Autor unterscheidet noch synkinetische Reaktion. Bei beliebigen Anstrengungen kommt es bei Para- und Heuiplegikern zu einer synkinetischen Verlängerung der unteren Extremität: zu einer plantaren Flexion des Fusses, bei gebeugtem Knie zur Extension des Unter- und Oberschenkels. Auch die reflektorischen Reaktionen werden durch die synkinetische verstärkt. (Verstärkung des Patellarreflexes durch Husten). Die Kontrakturen, bei Para- und Hemiplegikern sind in maximaler Streckung und Verlängerung fixiert. Weiter schrieb er: «Die Hypertonie der Adduktoren bei Paraplegikern entspricht der II. Gruppe, welche die Annäherung der Extremitäten, herbeiführt.» Der Mechanismus der Synergien ist nach Tschlenow unklar. Die Vorgänge verlaufen irgendwo zentral. Der Zusammenhang der Reflexe beruht nicht auf der Tätigkeit der Py-Bahnen, da eine Läsion dieser Bahnen das System von Reaktionen besonders scharf hervorhebt. Es bleiben die Extrapyramidalen Systeme und der Spinalapparat. Zusammenfassend stellt der Autor fest:

1. Es besteht kein spezifischer Unterschied zwischen Sehnen-Reflexen, fascialen, periostalen und musculären Reflexen.

2. Ueber alle Reaktionen dominieren fünf:

a) Beugung der Zehen, b) Beugung des Fusses, c) Extension des Unterschenkels, d) Adduktion des Fusses, e) Adduktion des Oberschenkels.

3. Beim Ausfall der Einwirkung der Py-Bahnen nehmen diese Reaktionen eine monopole Stellung ein.

4. Die Schwankungen der Grenzen der rezeptor. Zonen sind weit.

5. Die tiefen pathologischen Reflexe sind dieselben Reflexe, welche auch normal vorhanden sind, nur von ungewöhnlichen Gebieten hervorgerufen.

6. Die fünf Reaktionen können in zwei Gruppen von Synergien bei Pyramidenläsion eingeteilt werden; streckend verlängernde Synergie und adduktorische Synergie.

7. Auch die propriozeptorischen Reflexe, synkinetische Bewegungen und Pyramidenkontrakturen führen zu analogen synergistischen Kontraktionen.

Das ist im Grossen und Ganzen die Theorie von Tschlenow über die tiefen Reflexe an der unteren Extremität. Die Hauptmerkmale seiner Anschauungen gehen schon aus seinen Schlüssen hervor — sie sind klar und brauchen nicht noch einmal besprochen zu werden.

Gehen wir zu den früher erschienen (1916, 1918) Arbeiten von Bing «über Varietäten des Babinski'schen Zehenreflexes und ihre diagnostische Bedeutung» über. Wir finden hier viel Aehnliches, viel Paralleles. Zunächst der Inhalt der Arbeiten von Bing in grossen Strichen.

Der bekannteste pathologische Hautreflex bei Pyramidenläsion ist der «klassische» Babinski-Reflex. Reflexogene Zonen des Babinski-Reflexes:

a) lateraler Fussrand, b) innerer Fussrand, c) die gesamte Fläche, der planta pedis, d) mediale Fläche der Tibia (Oppenheim), e) Metatarsophalangealgegend, am Fussrücken, medial von der Sehne des Extensor hallucis longus (Throckmorton), f) die Wadenmusculatur (Gordon), g) Achillessehne (Schäfer).

Diese Stellen, welche unter Umständen zur Auslösung des Babinski führen, sind von verschiedenen Autoren als Zonen für selbständige Reflexe beschrieben worden; es handelt sich aber bei letzteren um blosse Varianten des Babinski; nach Bing nur «um Verschiedenheiten in der Applikation der zentripedalen Erregung bei identischem motorischem Effekt». Man kann daraus schliessen, dass die Reizung einer beliebigen Stelle der planta und einiger Stellen des Fussrückens und des Unterschenkels zur Auslösung des Babinski führen kann.

Bing beschreibt die weiteren reflexogenen Zonen, deren Reizung auch zur trägen Hyperextension der Grosszehe führen kann, und welche er von vorneherein als reflexogene Zonen für Babinski's Varianten bezeichnet; das sind: a) am Fussrücken — 4. Spatium interosseum, b) Gegend des 4. oder 5. os metatarsale (Nadelstich), c) die Aussenseite des Unterschenkels (rasches Bestreichen).

Dann kommen noch in Betracht die kontralateralen oder «gekreuzten» Varietäten (Fairbanks), bei denen die reflexogenen Zonen eine Verlängerung auf die Gegenseite aufweisen; dann die aussergewöhnlichen reflexogenen Zonen am Oberschenkel und Perineum (Yoshimura) und die Pulpa der Zehen II-V (motorischer Effekt — Rossolimo und Babinski).

Nach dem motorischen Effekt unterscheidet Bing folgende Varietäten:

a) Hyperextension des Hallux und Plantarflexion der Zehen II—V;

b) Hyperextension des Hallux und Hyperextension der übrigen Zehen, oder Spreizung derselben (signe de l'éventail) von Babinski.

c) Hyperextension des Hallux und simultane Reflexzuckungen im Tensor fasciae latae, in den Adduktoren des Oberschenkels, im quadriceps (Brissaud und Van Gehuchten);

d) Fluchtreflex;

e) kontralateraler motorischer Effekt;

f) bilateraler „ „ (Fairbank)

Der Autor untersuchte 246 Fälle mit «spastischen Symptomenkomplex».

Bedingungen beim Untersuchen: a) Spastizität war nicht hochgradig, b) die Diagnose war gesichert und c) die Reizwelle war nicht zu hoch.

Unter den 246 Fällen waren zerebrale — 101; spinale — 56; zerebrospinale — 89.

Die zerebralen Fälle ergaben 79 mal Babinski positiv,
die spinalen „ „ 45 „ „ „
die zerebrospinalen „ „ 64 „ „ „

Bei den 79 zerebralen Fällen mit positivem Babinski wurden nur 10 mal simultane Zuckungen im Tensor fasciae latal, den Adduktoren oder dem quadriceps beobachtet; der Fluchtreflex war kein einziges mal registriert.

Unter den 45 Fällen mit possitivem Babinski bei spinalen Läsionen fand der Autor beim grössten Teil (24) den Fluchtreflex gut ausgeprägt; bei 6 Reflexzuckungen in der Oberschenkelmusculatur.

Bei den 64 Fällen mit positivem Babinski unter den cerebrospinalen Fällen (multiple Sclerose, amyotrophische Lateralsclerose, progressive Paralyse, Lues cerebrospinalis) wurden Fluchtreflexe und Reflexzuckungen der unteren Extremität 19 mal beobachtet.

Kontralaterale Babinski Reflexe nach Fairbanks wurden zweimal bei zerebralen Fällen registriert.

Zusammenfassend kommt der Autor zu folgenden Schlüssen:

Es ist wünschenswert in diagnostischer Beziehung die Untersuchung in jedem Falle auch auf den Fussrücken und Unterschenkel auszudehnen.

Eine Ausdehnung der reflexogenen Zonen über grössere Extremitätsabschnitte fand bei cerebraten und cerebrospinalen Affektionen nur in 12,9 % der Babinski positiven Fälle statt, bei spinalen dagegen in nicht weniger als 61,1 %.

Ein Uebergreifen der motorischen Reaktion auf proximalere Extremitätsabschnitte als die Zehen fand bei cerebralen und cerebrospinalen Affektionen nur in 22,6 % der Babinski positiven Fälle statt, bei spinalen dagegen in nicht weniger als 66,6 %. Bei 101 cerebralen Fällen mit positivem Babinski war kein einziges Mal der Fluchtreflex der Unterextremität als ganzes zu diagnostisieren.

Vom Fluchtreflex kann gesagt werden, dass er ganz überwiegend dann als Begleiterscheinung des durch Schwellenreiz ausgelösten Babinski auftritt, wenn es sich um Rückenmarkskompression irgendwelcher Art handelt.

Wenn wir die Anschauungen von Tschlenow und Bing vergleichen, so finden wir viel Gemeinsames. Beide gehen von dem Standpunkt aus, dass Reflexe, welche von verschiedenen Bezirken auszulösen sind, aber denselben motorischen Effekt auslösen, nicht selbständige Reflexe sind, sondern analoge Varianten. Man kann bei beiden mehrfach die Bemerkungen wegen der weiten Schwankungen der reflexogenen Zonen, beim Auslösen der Reflexe finden. Ich werde unten noch genauer die gemeinsamen Stellen besprechen.

Aber die Konsequenzen, welche die Autoren von ihren Ueberlegungen über die Ausdehnung der reflexogenen Zonen und motorischen Effekten gezogen haben, sind ganz verschieden. Bing kam zu wichtigen praktischen semiotischen Schlüssen, während Tschlenow seine Theorie von Reflexsynergien ausgebaut hat. Es würde uns zu weit führen, den Parallelismus zwischen den Arbeiten von Bing und Tschlenow in allen Einzelheiten zu besprechen, ich will nur auf die parallelen Hauptpunkte beider Arbeiten aufmerksam machen.

1. Man kann, allgemein gesprochen, unter Umständen gewisse motorische Effekte durch Reizung an einer beliebigen Stelle der Planta, des Fussrückens, des Unterschenkels (vorn und hinten), des Oberschenkels erzeugen.

2. Die obligatorischen Merkmale eines Reflexes (Hyperextension der grossen Zehe, Streckung des Unterschenkels usw.) sind unter Umständen mit andern Reflexbewegungen kombiniert.

3. Man kann nicht von besonderen Reflexen sprechen, wenn sie von verschiedenen Zonen auslösbar sind, aber denselben motorischen Effekt ergeben.

4. Das Bestehen von vielen reflexogenen Zonen zur Auslösung der Reflexvarianten hat eine praktische und theoretische Wichtigkeit.

Es ist also wichtig, die Provokation eines Reflexes von mehreren reflexogenen Zonen auszuprobieren.

Bei organischen Krankheiten des Centralnervensystems sind die reflexogenen Zonen auf grosse Strecken ausgedehnt.

5. Die pathologischen Tiefenreflexe und Hautreflexe kommen unter gewissen Umständen normal vor.

Es taucht die Frage auf: Kann man die Tschlenow'schen Anschauungen auf die diagnostische Würdigung der Varietäten des Babinski nach Bing überhaupt anwenden?

Tschlenow schildert die Korrelation der tiefen Reflexe an den untern Extremitäten, Bing — die Varietäten von Babinski und ihre diagnostische Bedeutung — also die pathologischen Hautreflexe an der unteren Extremität. Kann man überhaupt von einer Korrelation der Hautreflexe (Babinski und seine Varietäten — Oppenheim, Throckmorton, Bing, Fairb'a'n'k's, Yoshimura) sprechen? Auf die Frage kann man ganz sicher bejahend antworten. Schon mit der Annahme, dass es sich nur um Varietäten und nicht um selbständige pathologische Reflexe handelt, konstatieren wir, dass ein gewisser Zusammenhang zwischen diesen bestehen muss. Sie sind, durch verschiedene Reize, von verschiedenen reflexogenen Zonen hervorgerufen — sie sind aber stets durch ein obligates Merkmal charakterisiert, träge Hyperextension der grossen Zehe.

Bei Betrachtungen der Varietäten von Babinski nach ihren motorischen Effekten (Kombination des «reinen» Babinski mit Hyperextension der übrigen Zehen, Spreizung derselben, mit simultanen Zuckungen im Tensor fasciae latae, in den Adduktoren des Oberschenkels, mit Fluchtreflex usw.), bekommen wir einige Bewegungstypen:

a) Extensions- und Spreizbewegungen der Zehen;

a) Adduktionsbewegungen der ganzen Extremität,

c) Kontraktion der Beugemusculatur und des m. Tibialis anterior (Fluchtreflex).

Es handelt sich hauptsächlich also um Verkürzungs- und Adduktionsbewegungen der unteren Extremität, deren Extreme der Fluchtreflex darstellt.

Wir können hier also direkt von einer Verkürzungssynergie und adduktorischer Synergie im Sinne Tschlenow's, beim Auslösen der pathologischen Hautreflexe sprechen. Man kann mit einer gewissen Bestimmtheit sagen: es besteht ein enger Zusammenhang zwischen all diesen Bewegungen und Reflexzuckungen; durch

diesen Zusammenhang bekommen sie ein bestimmtes Gepräge. Daraus ersieht man, dass im Prinzip die Tschlenow'schen Anschauungen zur Erklärung des biologischen Sinnes des Babinski und seiner Varietäten zu verwerten sind.

Aus Bing's Untersuchungen über die prozentualen Verhältnisse zwischen den Fällen von spastischen Symptomenkomplexen bezüglich der Ausdehnung der Grenzen der reflexogenen Zonen und des Uebergreifens der motorischen Reaktion auf proximale Extremitätabschnitte, kann man schliessen, dass:

1. in cerebralen Fällen waren die reflexogenen Zonen streng lokalisiert und der Babinski «typisch», das heisst, es fand eine träge Hyperextension der Grosszehe statt, nur eine ganz kleine Zahl von Fällen machten eine Ausnahme davon; der Fluchtreflex war kein einziges Mal bei den zerebralen Fällen beobachtet;

2. cerebrospinale Fälle wiesen schon eine mehr oder weiniger grössere Schwankung der Grenzen der Zonen auf; die gleichzeitig mit der Extension der Zehe auftretenden Zuckungen der Muscein der unteren Extremität waren mehr oder weniger ausgeprägt;

3. bei rein spinalen Fällen dominierte der Fluchtreflex über alle anderen reflektorischen Zuckungen.

Man kann sagen, dass je mehr spinal das Leiden liegt, desto mehr entwickelt kommt die Verkürzungstendenz und Adduktionstendenz der Extremität zum Ausdruck. Bei cerebralen Fällen ist sie schwach oder fehlt, bei cerebrospinalen Fällen wird sie ausgeprägter, um bei rein spinalen Fällen ihr Maximum zu erreichen. Ich will nicht daraus zu weit gehende Schlüsse ziehen, aber doch kann man hier eine Vermutung äussern, dass beim spinalen Sitz der Erkrankung vielleicht die Hemmungen von regulierendem Apparat ausgeschaltet werden und es dann bei Hautreizen zu den Verkürzungs-Extensions-Adduktionsreflexen an der unteren Extremität kommt. Wenn wir die Bemerkung von Bing, dass der Fluchtreflex ganz überwiegend als Begleiterscheinung des Babinski-Reflexes auftritt, wenn es sich um Rückenmarkkompression irgendwelcher Art handelt — ins Auge fassen, so kommt auch eine Möglichkeit in Betracht, das durch den Druck auf das Rückenmark gewisse Fasern in ihrer Leitung gestört werden und es zu einer monopolisierenden Tätigkeit der antagostischen Fasern kommt. Wenn man das Rückenmark von diesem Druck entlastet, so tritt wieder die hemmende Wirkung der regenerierten Fasern in Erscheinung. In diesem wenig bekannten Gebiet kann man sich nicht leicht auf etwas Sicheres stützen. Von dem Centrum des Babinski Reflexes ist doch noch nicht mit Sicherheit bekannt, ob er einen kortikalen oder spinalen Sitz hat. Van Genhuchten, Fairbanks, Stewart, Müller, v. Monakow, Bing, Gordon).

Bemerkungen:

Die Fluchtbewegung kann nach Bing auch normal vorkommen, denn durch kräftige Reize kann man auch beim gesunden und durch sehr starke Reize bei jedem Individuum einen solchen Reflex erzeugen.

In fünf Fällen von Rückenmarkkompression und bei gleichzeitiger Ausdehnung der reflexogenen Zonen bestand eine deutliche Verkürzungskontraktur der Gliedmasse (Bing) Erklärung «durch ständige Fussohlenreizung beim Gehen und Stehen immer wieder ausgelöste Babinski'sche Reflex zum Dauerzustand der Kontraktur geführt hat».

Die «pathologischen» Haut- und Tiefenreflexe können normal sein, z. B. im Kindesalter, bei gesunden Erwachsenen im tiefen Schlafe, in der Narkose und nach gewissen Vergiftungen (Kupp).

Die Kontrakturen bei Hemi- und Paraplegikern sind in der Lage der maximalen Streckung und Verlängerung fixiert (Tschlenow); bei Rückenmarkkomprssionen und gleichzeitiger Ausdehnung der reflexogenen Zonen kann es zu Verkürzungskontrakturen kommen.

Zusammenfassend kann man sagen:

1. Tschnelow's Anschauungen sind zur Erklärung der biologischen Deutung des Babinski und seiner Varianten nach Bing verwendbar.

2. Die Anschauungen von Bing und Tschlenow über die Ausdehnung der reflexogenen Zonen und das Uebergreifen der motorischen Reaktion auf andere Gebiete stimmen überein.

3. Zur Erklärung der biologischen Bedeutung der Reflexe ist es notwendig, auf die analogen Reflexe in ihrer Gesamtheit einzugehen.

4. Die motorische Reaktion des Babinski und seiner Varianten führen zu Extensions- und Spreizbewegungen der Zehen, Adduktionsbewegungen der ganzen Extremität und Kontraktion der Beugemusculatur auch des m. Tibialis anterior.

5. Die motorischen Reaktionen des Babinski und seiner Varianten zerfallen in synergistischem Sinne in 3 Gruppen: beugend. verkürzende Reaktionen, adduktorische Reaktionen und Fluchtreaktionen.

6. Bei pathologischen Hautreflexen — Babinski und seine Varietäten — schwanken die Grenzen der reflexogenen Zonen.

7. Bei Rückenmarkkompressionen kann es zu Verkürzungskontrakturen kommen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. R. Bing, für das Ueberlassen des interessanten Themas, sowie für die freundliche Unterstützung bei der Arbeit, meinen besten Dank auszusprechen.

LITERATUR.

1. **Bing, Robert.** Ueber Varietäten des Babinski'schen Zehenreflexes und ihre diagnostische Bedeutung. Correspondezblatt für Schweizer Aerzte, 1915, Nr. 39.
2. **Bing Robert.** Zur diagnostischen Bewertung der Varietäten des Babinski'schen Reflexes. Schweizer Archiv für Neurologie und Psychiatrie, 1918. Band III, Heft 1.
3. **Tschlenow.** Ueber die Korrelation der tiefen Reflexe an der unteren Extremität. Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde, 88. Band, 1925.
4. **Reimer, Othmar.** Ein Tiefenreflex an der Fussohle. Medizinische Klinik, 1920, Nr. 33.
5. **Bing, Robert.** Ein neues Zeichen organisch bedingter Spastizität: der «paradoxe» Fussgelenk-Reflex. Correspondenzblantt für Schweizer Aerzte, 1918. Nr. 15.
6. **Bing, Robert.** Lehrbuch der Nervenkrankheiten. Urban und Schwarzenberg, Wien-Berlin, 1921.
7. **Yoshimura.** Reflexogene Zone für das Babinski-Phänomen. Jahrbuch für Psychologie und Neurologie XXXIII, 1909.
8. **Benedek, Ladislaus.** Ein pathologischer Fascia-cruris-Reflex. Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde, 1923, 78. Band, 1/2 Heft.
9. **Rossolimo, G. J.** Der Zehenreflex (ein speziell patholog. Sehnenreflex). Neurol. Zentralblatt 1908, Nr. 10.
10. **Babinski, J.** Du phènomène des orteils et valeur séméiologique. Semaine médicale 1898.
11. **Babinski, J.** De l'obduction des orteils (signe de l'éventail) .Revue neurologique 1903.
12. **Mendel, K.** Ein Reflex am Fussrücken. Neurol. Zentrallblatt 1904.
13. **v. Bechterew, W.** Ueber einen besonderen Beugereflex der Zehen. Neurolog. Zentralblatt 1904. Nr. 13.
14. **Mendel, K.** Ueber den Fussrückenreflex. Neurolog. Zentralblatt 1906.
15. **Krupp, S.** Der Rosselimo'sche Reflex und seine diagnostische Bedeutung bei spastischen Symptomenkomplexen. Inaug.-Diss. Basel 1918.